



Revue d'économie industrielle

121 | 1er trimestre 2008
Varia

Faible densité des espaces et usages des TIC par les entreprises : besoin d'information ou de coordination ?

Danielle Galliano, Virginie Lethiais et Nicolas Soulié



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rei/3805>

DOI : 10.4000/rei.3805

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 15 mars 2008

Pagination : 41-64

ISSN : 0154-3229

Référence électronique

Danielle Galliano, Virginie Lethiais et Nicolas Soulié, « Faible densité des espaces et usages des TIC par les entreprises : besoin d'information ou de coordination ? », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 121 | 1er trimestre 2008, document 2, mis en ligne le 15 mars 2010, consulté le 01 mai 2019.
URL : <http://journals.openedition.org/rei/3805> ; DOI : 10.4000/rei.3805

Danielle GALLIANO
INRA-SAE2, et université de Toulouse I, LEREPS

Virginie LETHIAIS
Telecom Bretagne, CREM et MARSOUIN

Nicolas SOULIÉ
Université de Toulouse I et INRA-SAE2

FAIBLE DENSITÉ DES ESPACES ET USAGES DES TIC PAR LES ENTREPRISES : BESOIN D'INFORMATION OU DE COORDINATION ?

Mots-clés : TIC, espaces ruraux, adoption de technologies, firmes industrielles françaises.

Key words : ICT, Rural Areas, Adoption of Technologies, French Industrial Firms.

I. — INTRODUCTION

Le rapport « État des lieux de la France numérique » publié par la Datar en juin 2003 souligne les écarts en termes d'accès haut débit sur le territoire français. Il montre que la connexion permanente et le haut-débit étaient fin 2002 accessibles à 74 % de la population française, mais concentrés sur seulement 21 % du territoire, principalement les zones urbaines. De nombreuses initiatives sont prises par les collectivités territoriales afin de combler l'absence de liaisons ADSL sur leur territoire. Cette question des infrastructures, qui occupe une partie importante des travaux menés sur le thème de la fracture numérique ne fait toutefois plus l'unanimité. La littérature économique fait de plus en plus apparaître, au-delà des inégalités d'accès, l'importance des inégalités d'usages, voire l'existence de trajectoires différentes de diffusion (Rallet et Rochelandet, 2007). Cela se traduit notamment par le fait que, au sein des entreprises qui ont accès à la technologie, les formes d'usages et leur intensité diffèrent. L'étude de ces usages et de leurs déterminants paraît donc nécessaire si l'on veut résoudre le problème des inégalités non plus dans l'accès aux

Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), mais dans l'appropriation de ces technologies par les entreprises.

Cet article a pour objectif d'étudier les comportements d'adoption et d'usages des TIC par les firmes situées dans un environnement à faible densité économique. L'objectif est de mettre en évidence la nature des besoins de communication de ces firmes et d'analyser les liens entre leurs caractéristiques organisationnelles et environnementales et les usages des TIC destinés à répondre à ces besoins.

La littérature souligne, par opposition aux effets d'agglomération urbaine, les problèmes auxquels doivent faire face les firmes rurales du fait de la faible densité des espaces ruraux. Elle renvoie notamment à l'accès difficile aux compétences, généré par le caractère étroit des marchés du travail ruraux, au déficit d'informations et à la faiblesse des infrastructures. Elle met en évidence la faible proximité des partenaires et notamment des fournisseurs de technologies, peu présents dans ces zones. Cependant, l'idée est de montrer que l'impact de l'environnement est aussi dépendant des caractéristiques structurelles et des modes d'organisation de la firme.

Dans ce cadre et dans des travaux précédents menés sur les firmes industrielles françaises, Galliano et Roux (2006, 2007) se sont intéressés aux déterminants, non seulement de l'adoption, mais aussi de l'intensité d'utilisation des TIC par les entreprises industrielles françaises. Le travail, mené sur un échantillon national, met en particulier en évidence l'existence et la persistance d'un gap dans l'intensité d'utilisation des TIC entre les entreprises situées en zone rurale et les entreprises urbaines. Dans la poursuite de ces travaux, l'analyse des comportements d'adoption et d'usages des firmes situées en zone rurale nous est apparue comme un des points d'entrée à approfondir pour mieux comprendre la persistance de ce gap. Plus précisément, il apparaît que les deux éléments centraux qui découlent de l'isolement géographique sont, d'une part, un accès plus difficile à l'information et, d'autre part, un mode de coordination avec les partenaires extérieurs plus complexe, du fait de la faible proximité de ces partenaires. Un des apports de notre article est d'analyser les déterminants des usages des TIC selon qu'ils répondent, d'une part à un besoin de recherche et de diffusion d'information et d'autre part à un besoin de coordination externe.

Pour cela, nous avons construit une base de données originale, issue de la fusion de plusieurs enquêtes. Deux enquêtes existantes (Enquête Annuelle d'Entreprises (EAE) et fichier Zonage de l'INSEE-INRA) nous permettent de cerner les caractéristiques structurelles et la localisation des firmes rurales. Une double enquête, que nous avons menée en parallèle sur les régions Midi-

- (1) Nous avons choisi de mener cette enquête sur deux régions différentes afin de pouvoir isoler un éventuel effet régional. Notre choix s'est porté sur ces deux régions pour des raisons pratiques de réalisation de l'enquête.

Pyrénées et Bretagne (1), recense les usages des TIC d'un échantillon représentatif d'entreprises industrielles de plus de 20 salariés situées en zone rurale (2).

Les modèles construits nous permettent d'identifier les déterminants organisationnels et environnementaux de l'adoption et de l'utilisation des TIC par les firmes rurales. On montre que les facteurs qui favorisent l'adoption des TIC par l'entreprise (en particulier les facteurs structurels), n'ont souvent pas d'effet sur l'intensité d'utilisation de ces technologies. Une utilisation intense des TIC est en effet conditionnée par une période d'apprentissage, par la mise en place de certains dispositifs organisationnels, qui rendent cette utilisation nécessaire, ou par la spécificité sectorielle qui se traduit par un mode d'organisation particulier. Certains de ces facteurs affectent plus spécifiquement l'utilisation des outils d'information et d'autres l'utilisation des outils de coordination.

Dans la seconde partie de cet article, nous nous basons sur la littérature existante pour faire le lien entre la faible densité des espaces et le besoin de communication des entreprises. La troisième partie est consacrée à la présentation des données, de la méthodologie et des variables utilisées. Les résultats des différents modèles testés sont présentés dans une quatrième partie. Enfin, la dernière partie revient rapidement sur les résultats obtenus et sur leurs implications.

II. — FAIBLE DENSITÉ DES ESPACES ET BESOIN DE COMMUNICATION : LE CADRE THÉORIQUE

La littérature sur les processus d'adoption des TIC met généralement en évidence deux grandes familles de déterminants : ceux liés aux caractéristiques structurelles et aux modes de coordination interne et externe de la firme et ceux relatifs aux caractéristiques de leur environnement spatial (3). Ces travaux visent principalement à identifier les caractéristiques organisationnelles et spatiales favorables ou non à l'usage des TIC par les firmes et à mettre en évidence les modes d'articulation entre l'organisation de la firme, son environnement et ses besoins en technologies de l'information et de la communication. Néanmoins, l'essentiel de cette littérature reste axé sur l'analyse des firmes localisées en zone urbaine. L'objectif de ce papier est de proposer une étude des liens existants entre faible densité des espaces et comportements des firmes rurales en matière de TIC. Au-delà des facteurs déterminant l'intensité des usages, il s'agit ici de préciser la nature des besoins de communication

(2) Nous considérons ici l'espace à dominante rurale défini par l'INSEE et l'INRA en 1998. La définition détaillée des espaces compris en zone rurale est donnée dans la description des variables explicatives.

(3) Pour une revue de la littérature détaillée, voir Galliano et Roux (2006).

avec l'extérieur qui sous-tendent ces usages des TIC par les firmes localisées dans un environnement à faible densité économique et par conséquent caractérisé par l'éloignement des partenaires. Notre hypothèse étant que cet environnement, combiné à certaines caractéristiques structurelles et organisationnelles des firmes, affecte leurs besoins de communication et donc la nature et l'intensité de l'utilisation des TIC par les firmes qui y sont localisées.

Les TIC sont, en suivant notamment l'approche de Bresnahan et Trajtenberg (1995), des technologies génériques (General Purpose Technologies) destinées à répondre aux besoins de communication, d'information et de coordination des agents. Elles sont en fait utilisées par tous les secteurs de l'économie, peuvent être utiles à tous types de firmes et ménages et elles se caractérisent également par le fait qu'une même technologie peut avoir différents types d'usages. C'est en fait le type d'usages de ces technologies et leur intensité qui révèlent la nature des besoins auxquels elles répondent et qui éclairent la capacité d'absorption des firmes. Cette caractéristique relative aux technologies génériques rend nécessaire l'étude des types de besoins qui sous-tendent l'utilisation des TIC afin de mieux comprendre les comportements d'usage des firmes localisées dans les zones rurales à faible densité (Forman *et al.*, 2005). Elle motive, dans le même ordre d'idée, notre distinction entre outils d'information et outils de coordination.

2.1. Besoins de coordination, besoins d'information et faible densité

Ainsi, d'un point de vue théorique, les économies d'agglomération sont généralement considérées comme favorisant la diffusion des innovations. Par opposition, les espaces ruraux sont caractérisés par la faiblesse de la transmission des informations, l'éloignement des partenaires, un marché du travail étroit peu propice à l'implémentation de ces technologies et la faiblesse des infrastructures nécessaires à l'adoption (Galliano et Roux, 2006). Ces caractéristiques sont génératrices de besoins en communication de double nature, qui renvoient à des besoins d'information et/ou à des besoins de coordination, qui influencent les types d'usages et leur intensité. On peut ainsi décomposer les besoins en TIC des firmes en deux grands ensembles relatifs, d'une part, aux besoins d'informations non générateurs d'une interaction entre acteurs et, d'autre part, aux besoins de coordination qui s'appuient sur une interaction ou un échange entre individus.

Concernant *les besoins en coordination*, la faible densité qui caractérise les zones rurales va généralement se traduire, pour les entreprises qui y sont localisées, par l'éloignement des partenaires, que ce soit les fournisseurs, les clients ou les entreprises de services mais aussi par l'éloignement des différentes composantes de l'organisation (établissements de la société, etc.). Ce dernier type de configuration est source de besoins importants en coordination intra-organisationnelle, en particulier lorsque la firme est composée de plusieurs établissements géographiquement dispersés ou dans le cadre des processus plus externes de coordination avec la maison mère ou les filiales sœurs,

si la firme fait partie d'un groupe. Le caractère multi-établissements de la firme, par la multilocalisation qu'il implique, apparaît ainsi comme un facteur qui favorise l'adoption et l'usage des TIC. Ce résultat a notamment été mis en évidence pour les firmes industrielles françaises (Galliano et Roux, 2006) et, dans le cas des services (finance, assurance et immobilier), sur un échantillon de plus de 6000 établissements aux USA (Forman, 2005).

S'agissant de la faible proximité des partenaires, elle est principalement génératrice de besoins en coordination inter-organisationnelle accentués par l'éloignement des zones d'agglomération. Cette dimension concerne les relations avec les fournisseurs mais aussi celles entretenues avec les clients du fait de l'éloignement des marchés et des zones de consommation qui sont logiquement concentrés dans les pôles urbains. Elle concerne également l'ensemble de la sphère des services dont la faiblesse en zone rurale pose de manière accentuée la question de l'accès aux outils et compétences relatifs aux activités liées aux TIC.

Quant aux *besoins informationnels*, ils renvoient à la fois aux besoins de diffusion des informations, notamment sur les activités et produits de la firme, et à la question de l'accès à l'information. À ce niveau, de nombreux auteurs ont montré le rôle de la proximité géographique et l'importance des effets d'agglomération dans le processus de transmission des informations et des connaissances et dans la diffusion des innovations. La localisation joue un rôle stratégique dans la capacité des firmes à capter et absorber les connaissances externes. Les zones rurales sont caractérisées par un faible niveau de circulation des informations et des connaissances qui peut nuire à la performance des entreprises et les TIC peuvent jouer un rôle majeur dans la résolution des problèmes et des besoins informationnels de la firme (Audretsch et Feldman, 1999; Audretsch, 2003). Du point vu empirique, de nombreux auteurs ont mis en évidence l'importance du manque d'informations sur les caractéristiques et les potentialités offertes par les TIC pour l'entreprise dans le processus d'adoption ainsi que pour leur intensité d'utilisation (particulièrement pour les petites firmes rurales, cf. enquêtes de Newlands et Ward, 1999, et de Berkeley *et al.*, 1996 sur les firmes écossaises).

Par ailleurs, l'éloignement géographique des zones de consommation renforce également les besoins de diffusion des informations sur la firme et ses produits, par le biais notamment d'outils de type site Web. Ce besoin est d'autant plus important que la firme possède une image de marque ou des produits spécifiques à valoriser.

2.2. Les déterminants organisationnels et spatiaux des usages par les firmes rurales

Deux grands ensembles de facteurs sont généralement pris en compte dans la littérature comme ayant un impact sur les formes d'adoption et d'usage des TIC par les firmes.

Le premier ensemble concerne les caractéristiques propres de la firme. Chaque firme dispose de caractéristiques structurelles et organisationnelles qui influencent la nature de ses modes de coordination et de ses besoins de communication. À ce niveau, la taille constitue un élément déterminant de l'adoption et de l'intensité d'usage des TIC car elle conditionne l'intensité des besoins de coordination, qu'ils soient internes ou externes. Elle joue parallèlement sur la capacité d'innovation et l'importance des bénéfices attendus de l'adoption. Les résultats des travaux empiriques sont toutefois nuancés car si l'effet taille est généralement significatif sur l'adoption, il ne l'est pas systématiquement sur l'intensité des usages (Hollenstein, 2004).

Au-delà de la taille, ce sont les modes d'organisation internes qui jouent sur la nature des besoins de la firme. L'hypothèse est que le fait d'être multi-établissements, avec la multi-localisation qui en découle, est générateur de besoins spécifiques en coordination et favorise l'usage des TIC (Galliano et Roux, 2006). Parallèlement, l'utilité des TIC comme outil de coordination sera très dépendante de la nature de l'information échangée (caractère tacite vs codifié des informations transmises). La relation avec les partenaires est ainsi influencée par les modes d'organisation des firmes et notamment le degré de codification et de standardisation des savoirs et des pratiques. Torre (2002) par exemple, rappelle le rôle important occupé par les Appellations d'Origine Contrôlée ou d'autres types de certification en tant qu'outil de coordination dans l'industrie agro-alimentaire. Ces processus de codification/standardisation sont souvent vus comme un pré-réquis à l'usage de certains types de TIC. Parallèlement, les TIC sont en retour un facteur incitatif et un instrument de codification (Steinmueller, 2000). Certains travaux montrent bien, dans ce cadre, le lien entre la mise en place de nouveaux dispositifs organisationnels (Juste-à-Temps, certification, management de la qualité, etc.) et l'utilisation des TIC par les entreprises industrielles françaises (Greenan, 2003, Bocquet *et al.*, 2007).

La durée de l'adoption des TIC par l'entreprise est également un facteur susceptible d'influencer l'intensité d'usage des TIC. Dans le cas où l'antériorité jouerait un rôle positif, nous pourrions alors parler d'un processus de « *learning by doing* » ou d'effet d'apprentissage au sens de Arrow (1962). L'intensité d'utilisation des TIC serait conditionnelle à la date à laquelle l'entreprise aurait adopté ces technologies. Ce phénomène pourrait être le résultat d'un manque de compétences ou de formation en matière de TIC des salariés des firmes rurales, et ce serait la pratique qui leur permettrait d'acquérir les compétences nécessaires à un usage plus intensif des TIC.

Le second ensemble de facteurs concerne l'environnement dans lequel la firme est insérée et notamment son environnement spatial et sectoriel. Quelle que soit la localisation de l'entreprise, le processus d'adoption est lié au départ à la connaissance de l'existence de la technologie et des usages ou applications qu'elle permet. Karlsson (1995) met en lumière le rôle primordial qu'occupent les fournisseurs de matériels ou services informatiques dans la diffusion des

TIC en Angleterre et en Suède. En ce qui concerne les zones rurales, de nombreuses études mettent en avant les lacunes en termes d'informations sur les TIC au sein des équipes dirigeantes des firmes rurales (études de Richardson et Gillespie (1996) et de Mitchell et Clark (1999) en Angleterre; ou de Gale (1997) pour les USA). Elles montrent l'existence d'un « *awareness gap* » en faveur des firmes urbaines (Berkeley *et al.*, 1996). La faible densité joue ici de deux manières. Tout d'abord, elle influence négativement la probabilité de trouver à proximité un ou des fournisseurs de matériels ou de services informatiques qui constituent un des principaux vecteurs de diffusion des TIC et qui sont plus concentrés dans les zones urbaines. Ensuite, la faible densité intervient sur la probabilité de trouver à proximité des entreprises ayant adopté des TIC. Little et Triest (1996) avancent l'hypothèse que la proximité d'entreprises ayant déjà adopté des TIC permet aux entrepreneurs de réduire le risque perçu et le coût de l'investissement lié à l'adoption d'un nouvel équipement. Ils s'appuient notamment sur le cas des PME du commerce de détail en Suisse. En effet, la mise en place d'un nouvel outil entraîne différents coûts, liés notamment à la recherche du meilleur prix ou à la formation du personnel. La proximité avec des entreprises qui utilisent déjà ce nouvel outil ou procédé, permet d'observer son fonctionnement et d'identifier les avantages et inconvénients de la mise en œuvre de cette innovation. La faible densité des zones rurales ne facilite pas ce type d'interactions entre firmes non adoptantes, fournisseurs de matériels et de services et firmes adoptantes. Le besoin d'information joue également quant à l'accès aux compétences et à une main-d'œuvre qualifiée. Ces différents éléments sont générateurs de besoins en informations nécessaires à la prise de décision et au processus de choix et d'implémentation des TIC dans l'organisation.

L'environnement sectoriel joue également de manière spécifique pour les firmes rurales insérées le plus souvent dans une division technique et spatiale du travail qui les oriente vers des secteurs à plus faible niveau technologique et vers les secteurs dont l'activité est dépendante de l'accès aux matières premières (*cf.* Gale, 1997 pour les USA). Bien qu'il puisse exister des différences en termes de trajectoires technologiques et de stratégie d'innovation au niveau intra-sectoriel (Llerena et Oltra, 2002), cette division conditionne les besoins d'information et la nature des coordinations internes ou externes de la firme. Parallèlement, les industries à usage intensif en TIC tendent à se localiser en zone urbaine renforçant de ce fait les effets d'agglomération urbaine sur les processus d'adoption et d'usage (Forman *et al.*, 2005).

Enfin, touchant à la fois les besoins de communication ou d'information, l'importance et la qualité des infrastructures de télécommunication présentes dans les zones rurales constituent généralement un des éléments mis en cause afin de justifier le retard en matière d'adoption et d'utilisation des TIC dans ces zones. Ceci d'autant plus que la faible densité des zones rurales est synonyme de faible rendement des équipements installés et constitue une importante barrière à la mise en place d'infrastructures. Toutefois, la plupart des travaux portant sur les infrastructures de télécommunication s'accordent sur leur

caractère nécessaire mais non suffisant à la diffusion des TIC (Newlands et Ward, 1999 sur les firmes rurales écossaises). En effet, le problème de l'accès aux TIC n'est pas seulement un problème d'infrastructures, le niveau de formation des acteurs économiques locaux et l'information dont ils disposent jouant un rôle important dans la capacité d'absorption des nouvelles technologies par les firmes (Rallet *et al.*, 2007, Charbit et Fernandez, 2002).

En définitive, on assiste à un double mouvement contradictoire dans le processus d'adoption et d'usage des TIC par les firmes rurales. D'une part, l'intensité d'usage est défavorisée par la faiblesse des économies d'agglomération et des externalités de communication qui sont peu propices à l'innovation et à l'adoption de technologies. Mais d'autre part, les usages sont favorisés par des besoins en information et en coordination supérieurs à ceux des firmes urbaines dans la mesure où ils deviennent indispensables à leur survie.

III. — LE MODÈLE

3.1. Données et méthodologie

Nous avons construit une base de données originale issue de la fusion de différentes enquêtes. Un premier type d'enquêtes (EAE et fichier Zonage INSEE-INRA) nous a permis de cerner les caractéristiques structurelles et la localisation des firmes rurales (notamment si la firme est localisée dans un pôle rural ou dans une zone rurale isolée). Cette information a été complétée par une double enquête menée en parallèle par l'INRA Toulouse sur la région Midi-Pyrénées en 2003 et par l'ENST Bretagne sur la région Bretagne en 2004 (4). Elle nous renseigne, de manière détaillée, sur l'adoption et l'utilisation des TIC par les entreprises industrielles de plus de 20 salariés (objectifs, difficultés rencontrées, types d'usages et impacts de l'adoption). Nous avons choisi dans ces deux enquêtes de n'interroger que les entreprises industrielles rurales, soit, selon le « Zonage » INSEE-INRA (1998), les entreprises situées dans les quatre zones de l'espace rural allant des zones sous faible influence d'un pôle urbain au rural isolé. Nous disposons, pour chaque région, d'un échantillon représentatif en termes de taille et de secteur d'activité des entreprises, obtenu grâce à la méthode des quotas, de 270 entreprises pour la région Midi-Pyrénées et de 177 entreprises sur la région Bretagne.

L'utilisation de TIC, et par là, le besoin de communication d'une entreprise dépend de ses caractéristiques organisationnelles et structurelles ainsi que de son environnement. Toutefois, l'intensité d'utilisation des TIC est uniquement

(4) Enquête Midi-Pyrénées réalisée dans le cadre du programme INRA-PSDR sur le développement régional avec M. Filippi, P. Triboulet, D. Galliano et N. Soulié (INRA Toulouse) et Enquête Bretagne dirigée par V. Lethiais (ENST Bretagne).

observée pour les entreprises ayant adopté ces outils. Étant donné que ces entreprises ne sont pas choisies de manière aléatoire, nous considérons qu'il peut y avoir un biais de sélection. Afin de corriger ce biais, Heckman (1979) a proposé une méthode d'estimation en deux étapes qui sont reliées par une régression sous-jacente. Deux équations sont alors définies :

$$Y_i = \beta V_i + u_{1i} \text{ [équation de régression]}$$

La variable dépendante Y_i (le score total, de coordination ou d'information) est observée pour l'individu i si :

$$\alpha_i Z_i + u_{2i} > 0 \text{ [équation de sélection]}$$

où :

$$\begin{cases} u_1 \rightarrow N(0, \sigma) \\ u_2 \rightarrow N(0, 1) \end{cases}$$

et :

$$\rho = \text{corr}(u_1, u_2)$$

Si, $\rho \neq 0$, alors les deux équations ne sont pas indépendantes et une régression standard sur Y_i fournirait des résultats biaisés.

La Log vraisemblance pour l'individu i , $\ln L_i = l_i$ est :

$$l_i = \begin{cases} \ln \Phi \left\{ \frac{z_i \gamma + (y_i - x_i \beta) \rho / \sigma}{\sqrt{1 - \rho^2}} \right\} - \frac{1}{2} \left(\frac{y_i - x_i \beta}{\sigma} \right)^2 - \ln (\sqrt{2\pi} \sigma) & y_i \text{ observé} \\ \ln \Phi(-z_i \gamma) & y_i \text{ non observé} \end{cases}$$

Où $\Phi(\cdot)$ est la loi normale standard cumulée.

L'estimation en deux étapes est réalisée selon la procédure d'Heckman (1979) : un Probit est utilisé pour estimer l'équation de sélection,

$$\Pr(y_i \text{ observé} \mid z_i) = \Phi(z_i \gamma)$$

À partir de ces estimations, le biais de sélection, l'inverse du ratio de Mills m_i pour Heckman (1979), est calculé pour chaque individu de la manière suivante :

$$m_i = \frac{\phi(z_i \hat{\gamma})}{\Phi(z_i \hat{\gamma})}$$

Où ϕ est la densité de la loi normale. δ_i est alors défini comme suit :

$$\delta_i = m_i (m_i + \hat{\gamma} z_i)$$

Les estimations des paramètres β dans la deuxième étape sont obtenues en incluant le biais de sélection m dans la régression. Ainsi, les régresseurs deviennent $[X\ m]$, et on obtient les paramètres estimés additionnels β_m pour les variables qui tiennent compte du biais de sélection. Une estimation robuste de la variance de la régression est alors obtenue en utilisant les résidus de cette régression et les paramètres estimés avec le biais de sélection.

3.2. Les variables expliquées

L'objectif des modèles est de déterminer le type d'influence exercé par les différentes caractéristiques des entreprises rurales (structurelles, organisationnelles, sectorielles, zone d'implantation plus ou moins isolée) sur leur intensité d'utilisation des TIC.

Pour cela, nous disposons dans l'enquête de la liste des « usages » effectués (transfert de documents, recherche d'informations, messagerie électronique, etc.) à partir des différentes technologies dont dispose l'entreprise (Internet, Intranet et/ou Extranet).

Notre problématique étant directement liée aux relations des entreprises situées dans des zones à faible densité avec leurs partenaires extérieurs, nous avons choisi de ne considérer ici que les utilisations faites d'Internet et d'Extranet, l'utilisation d'un Intranet répondant à un besoin de communication interne à l'entreprise.

Nous avons construit trois variables qualitatives ordonnées qui caractérisent l'intensité d'usage des TIC.

Tout d'abord, afin de mesurer de manière globale les besoins de communication externe des firmes rurales, nous avons construit une variable regroupant l'ensemble des usages des TIC quel que soit le besoin (hors Intranet). Ce *Score Total* regroupe l'ensemble des usages des entreprises allant d'usages largement répandus tels que l'utilisation du mail, la recherche et la diffusion d'information, à des usages moins fréquents tels que l'utilisation d'outils de partage de travail ou la réalisation de transactions commerciales *via* Internet. La fréquence de chacun de ces usages est présentée dans la figure 1 en annexe.

De plus, l'utilisation d'Internet répondant selon nous à différents types de besoins, nous cherchons ici à déterminer les caractéristiques des entreprises qui utilisent les TIC, non seulement de manière générale, mais aussi pour répondre à chacun de ces types de besoins. En effet, les entreprises qui utilisent Internet pour diffuser des informations ou en récolter, ou qui mettent en place un site Web « vitrine » afin de présenter leur entreprise n'ont pas nécessairement les mêmes caractéristiques que celles qui mettent en place un outil pour travailler en étroite collaboration avec certains de leurs partenaires. Plus précisément, nous avons choisi de distinguer les usages des TIC, non pas en fonction de l'outil utilisé (Internet, Intranet ou Extranet), mais en fonction du

besoin auquel répond l'entreprise quand elle utilise cette technologie. Ainsi, nous avons choisi de scinder la variable *Score Total* en deux variables afin d'expliquer d'une part, les usages qui répondent à un besoin d'acquisition ou de diffusion d'informations, et d'autre part, les usages qui répondent à un besoin de coordination externe.

La variable *Score Information* regroupe les usages liés à la diffusion ou l'acquisition d'informations, qui ne nécessitent pas l'identification des deux interlocuteurs (celui qui diffuse et celui qui reçoit l'information). Elle regroupe cinq types d'usages qui passent tous par l'utilisation d'Internet : la recherche d'informations, la veille concurrentielle, la veille technologique, la publicité, la diffusion d'informations (y compris par l'intermédiaire d'un site Web).

La variable *Score Coordination* regroupe les usages qui répondent à un besoin de coordination, et donc qui nécessitent que chaque interlocuteur soit clairement identifié. Ces usages, le plus souvent réalisés *via* un Extranet, et plus rarement *via* Internet, sont les suivants : l'utilisation d'un Extranet pour les mails (5), la diffusion de documents, le transfert de données, l'utilisation d'outils de partage de travail (forum, workflow, agendas, visioconférence) et de partage de ressources (logiciels), la réalisation de transactions commerciales *via* Internet.

Chacune des variables prend la forme suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} y_i = 0 \text{ si pas d'usage,} \\ y_i = 1 \text{ si un type d'usage,} \\ \dots \\ y_i = x \text{ si tous les types d'usages.} \end{array} \right.$$

avec $x = 11$ pour la variable *Score Total* et $x = 5$ pour les variables *Score Information* et *Score Coordination*.

3.3. Les variables explicatives

Pour répondre à notre problématique, nous avons choisi d'intégrer dans le modèle deux grandes familles de variables qui affectent l'adoption et l'utilisation des TIC par les entreprises. Les caractéristiques structurelles et organisationnelles de l'entreprise, parce qu'elles jouent sur les besoins de communication, peuvent être des facteurs déterminants de l'adoption et de l'utilisation des TIC. De même, l'environnement dans lequel évolue l'entreprise, que ce soit

- (5) L'utilisation d'Internet pour la messagerie électronique pouvant répondre à des besoins de diffusion ou de recherche d'informations et/ou pouvant permettre de se coordonner à distance avec des partenaires particuliers, cet usage n'a été intégré ni dans le *Score Coordination*, ni dans le *Score Information*. En revanche, cet usage constituant un moyen de communiquer avec l'extérieur, il a été intégré dans le score total.

l'environnement spatial ou l'environnement sectoriel, affecte non seulement ses modes de communication, mais aussi la perception qu'elle a des TIC ainsi que la facilité d'accès à ces technologies. Il joue donc un rôle important dans les décisions d'adoption et dans l'utilisation des TIC.

Les variables structurelles et organisationnelles

Différentes variables sont mobilisées pour rendre compte des caractéristiques structurelles et des modes d'organisation des firmes. La taille de l'organisation est mesurée par les effectifs de l'entreprise afin de cerner l'ampleur des besoins de coordination internes et externes de la firme. Cette dimension est complétée par une variable dichotomique concernant le caractère mono ou multi-établissements qui permet de préciser le mode d'organisation interne de la firme et révèle une complexité génératrice de besoins de coordination fonctionnels et/ou productifs importants. L'appartenance à un groupe peut jouer sur la décision d'adoption des TIC, cette décision pouvant être prise de manière globale au sein du groupe, ainsi que sur l'utilisation, les besoins de communication au sein du groupe pouvant être plus ou moins intenses ou être favorisés par le groupe.

L'adoption et l'utilisation des TIC peuvent accompagner la mise en place de certains dispositifs organisationnels, qui vont modifier les besoins de communication de l'entreprise, autant en termes de recherche et de diffusion d'information, qu'en termes de coordination interne ou externe. Nous avons donc intégré dans le modèle trois variables dichotomiques correspondant à la mise en place de dispositifs organisationnels au sein de la firme : la variable « certification » qui indique si l'entreprise a eu recours à une certification (6), la variable « JAT » qui traduit la mise en place d'un système de livraison ou de production de type juste à temps, et la variable « organisation du travail » qui indique si l'entreprise est organisée en centre de profit ou si elle a mis en place une formalisation des contrats de type client/fournisseur en interne.

Enfin, nous avons également créé une variable « effet d'apprentissage ». C'est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise possède des TIC depuis plus de trois ans. Cette variable nous permettra de voir si la durée d'adoption des TIC a une influence sur l'intensité d'utilisation de ces dernières.

Les variables liées à l'environnement spatial et sectoriel

Nous avons considéré deux types d'environnement qui peuvent affecter les décisions d'adoption et l'utilisation des TIC par les entreprises. D'une part, l'environnement sectoriel caractérisé par le secteur d'activité et d'autre part

(6) Les différents types de certification suivants ont été suggérés : certifications ISO 9001, 9002, certification Agriconfiance, autre système de certification entreprise, label ou certification d'un produit (label rouge, bio).

l'environnement spatial, caractérisé par la zone dans laquelle l'entreprise est localisée, la région, ainsi que par une variable « infrastructure » décrivant la facilité d'accès à l'ADSL sur la commune.

Du point de vue sectoriel quatre secteurs d'activités sont concernés dans cette étude : l'industrie agro-alimentaire, les biens de consommation, intermédiaires et d'équipement. L'industrie automobile, qui représente trois établissements dans l'enquête, a été intégrée aux biens d'équipement.

Concernant l'environnement spatial de l'entreprise, on prend en compte l'implantation régionale de l'entreprise afin de capter un éventuel effet régional. La variable Bretagne, prend la valeur 1 si l'entreprise est située en Bretagne et 0 si elle est localisée en région Midi-Pyrénées. Ensuite, on s'intéresse à la zone d'implantation de l'entreprise. Le « Zonage » INSEE-INRA (1998), nous permet de distinguer quatre types de zones au sein de l'espace rural, avec de la plus dense à la moins dense : les pôles ruraux, les zones sous faible influence d'un pôle urbain, la périphérie des pôles ruraux et le rural isolé (7). Cette typologie nous permettra de faire apparaître d'éventuelles disparités en matière d'utilisation des TIC au sein de l'espace rural. Quant à la variable « infrastructure », elle décrit le type de couverture ADSL dont bénéficie la commune de localisation de la firme. Cette variable a été construite à partir de données provenant de France Telecom. Trois cas sont possibles : pas de couverture ADSL (pour 55 % des firmes de l'échantillon), une couverture partielle (pour 21 % des firmes de l'échantillon), la couverture totale de la commune (pour 24 % des firmes de l'échantillon). Trois variables dichotomiques correspondant à chaque possibilité ont alors été créées, et l'absence de couverture sert de variable de référence dans les modèles.

IV. — LES RÉSULTATS

4.1. Les caractéristiques des firmes rurales enquêtées

L'observation des statistiques descriptives et des données qualitatives issues de l'enquête (8) permet de mettre en évidence différents éléments qui caractérisent les processus de diffusion des TIC dans les firmes rurales. Tout d'abord,

- (7) Ces différentes zones sont définies de la manière suivante : les pôles ruraux sont des communes ou unités urbaines qui regroupent 2000 emplois ou plus et dont le nombre d'emplois est supérieur ou égal au nombre de résidents ; le rural sous faible influence urbaine est composé de communes ou unités urbaines dont 20 % ou plus des actifs vont travailler dans une aire urbaine ; les périphéries des pôles ruraux comprennent les communes et unités urbaines qui ne sont pas sous faible influence urbaine et dont plus de 20 % des actifs vont travailler dans un pôle rural ; le rural isolé est composé des communes ou unités urbaines n'appartenant à aucune des trois catégories précédentes.
- (8) Les données sont issues de la fusion des enquêtes réalisées en Midi-Pyrénées et en Bretagne.

on observe que l'outil Internet est très largement diffusé au sein des entreprises rurales, avec un taux d'adoption de 85 % contre 12 % pour l'Extranet. En ce qui concerne le lien entre l'implantation géographique et l'utilisation des TIC, il est à noter que près de 15 % des entreprises enquêtées déclarent que leur décision d'adoption des TIC est liée à leur implantation géographique. Parallèlement, 20 % des entreprises déclarent avoir rencontré des difficultés dans l'adoption des TIC liées à leur localisation : 18 % des entreprises interrogées citent notamment l'absence d'ADSL comme un élément ayant perturbé l'adoption au sein de leur entreprise. La localisation et l'absence d'infrastructures ne sont cependant pas les seuls freins à l'adoption des TIC : 13 % des firmes citent le manque de compétences internes comme un élément perturbateur dans l'adoption des TIC. Enfin, lorsque l'on interroge les entreprises sur les effets de l'utilisation des TIC, 23 % des firmes utilisatrices des TIC déclarent que l'introduction de ces technologies au sein de leur entreprise leur a permis ou a contribué à maintenir leur activité dans certaines zones.

Ces premières statistiques descriptives confirment donc l'intuition de l'existence de deux effets contraires de la localisation sur l'utilisation des technologies : d'une part, l'isolement favorise le besoin de communication des entreprises, mais d'autre part, il rend plus complexe la mise en place des technologies dans l'entreprise.

D'un point de vue plus quantitatif, le tableau 1 page suivante, présente les caractéristiques des firmes enquêtées dans les deux régions, en termes de localisation au sein des zones rurales, de taille, de formes organisationnelles, de secteurs d'activités et de dispositifs organisationnels mis en place. De plus, nous présentons les scores moyens (total, information et coordination) en fonction des caractéristiques des firmes.

Cette première analyse permet de confirmer certaines des hypothèses du modèle. Les scores sont en effet croissants avec la taille de l'entreprise. De même, on observe que les entreprises appartenant à un groupe ou ayant plusieurs établissements sont caractérisées par des scores moyens plus élevés. La taille et la forme organisationnelle des entreprises jouent de la même manière sur les trois mesures d'intensité d'usage considérées ici : l'intensité d'usage totale (hors Intranet), l'intensité d'usage des outils d'information et l'intensité d'usage des outils de coordination. En revanche, les statistiques descriptives ne nous permettent pas de mettre en évidence un lien entre les scores et la localisation des entreprises ou le secteur d'activité. Enfin, on observe des scores plus importants en Midi-Pyrénées qu'en Bretagne.

4.2. Les résultats des modèles économétriques

Le tableau 2 pages suivantes, présente les résultats des trois modèles d'intensité d'usage (*Score Total*, *Score Information* et *Score Coordination*). Pour chacun de ces trois modèles, nous avons utilisé la méthode d'Heckman (1979) avec correction du biais de sélection. Les résultats de la première étape de

TABLEAU 1 :
Les caractéristiques structurelles des entreprises rurales enquêtées

Population de l'enquête					
	Nombre d'entreprises (% de l'échantillon total)	Nombre d'entreprises adoptantes (% des adoptantes)	Score Total Moyen	Score Information Moyen	Score Coordination Moyen
<i>Total échantillon</i>	447 (100 %)	386 (100 %)	3,06	2,3	0,8
<i>Taille (nombre de salariés)</i>					
– Entre 20 et 50	285 (64 %)	234 (61 %)	2,95	2,08	0,74
– Entre 50 et 100	86 (19 %)	78 (20 %)	3,18	2,54	0,86
– Entre 100 et 200	53 (12 %)	51 (13 %)	3,14	2,43	0,86
– Plus de 200	23 (5 %)	23 (6 %)	3,65	3,43	1,13
<i>Forme d'organisation</i>					
– Entreprise indépendante	283 (63 %)	228 (59 %)	2,94	2,28	0,62
– Groupe	164 (37 %)	158 (41 %)	3,24	2,33	1,06
– Mono établissement	277 (62 %)	221 (57 %)	2,92	2,19	0,67
– Multi établissements	170 (38 %)	165 (43 %)	3,26	2,45	0,97
<i>Secteurs d'activité</i>					
– Industrie agro-alimentaire	158 (35)	141 (37 %)	3,16	2,1	1,03
– Biens de consommation	54 (12)	40 (10 %)	2,6	2,08	0,48
– Biens d'équipement	61 (14)	56 (14 %)	3,25	2,59	0,8
– Biens intermédiaires	174 (39)	149 (39 %)	3,03	2,44	0,67
<i>Zone d'implantation</i>					
– Rural sous faible influence urbaine	165 (37)	139 (36 %)	2,99	2,21	0,77
– Pôles ruraux	95 (21 %)	84 (22 %)	3,02	2,35	0,89
– Périphérie des pôles ruraux	52 (12 %)	46 (12 %)	3,2	2,22	0,8
– Rural isolé	135 (30 %)	117 (30 %)	3,14	2,41	0,77
<i>Région</i>					
– Midi-Pyrénées	270 (60 %)	235 (61 %)	3,22	2,35	0,91
– Bretagne	177 (40 %)	151 (39 %)	2,82	2,22	0,63
<i>Dispositifs organisationnels en place*</i>					
– Certification		92 (24 %)	3,65	2,6	1,3
– JAT		70 (18 %)	3,37	2,62	1,03
– Organisation du travail		89 (23 %)	3,21	2,75	0,74

Sources : Enquête Inra sur Midi-Pyrénées et enquête ENST Bretagne sur Bretagne

(*) Pour les dispositifs organisationnels, nous n'avons l'information que pour les entreprises adoptantes.

chaque modèle, qui correspond à l'estimation de la probabilité d'adoption des TIC, sont présentés dans la première colonne du tableau. Les modèles présentés apportent plusieurs éclairages sur les déterminants de l'adoption et de l'utilisation des TIC par les entreprises situées en zone rurale.

Adoption et intensité d'utilisation des TIC : des déterminants différents

La comparaison des deux premières colonnes du tableau 2 nous permet de distinguer les facteurs organisationnels et spatiaux qui jouent sur le comporte-

TABLEAU 2 : Résultats des modèles économétriques

	<i>1^{ère} étape Adoption des TIC</i>	<i>Modèle 1 Score Total 2^{ème} étape</i>	<i>Modèle 2 Score Information 2^{ème} étape</i>	<i>Modèle 3 Score Coordination 2^{ème} étape</i>
Déterminants organisationnels et structurels				
Taille : – de 20 à 50 salariés	<i>Réf.</i>	Réf.	Réf.	Réf.
– de 50 à 99 sal.	<i>0,355 n.s.</i>	0,356 n.s.	0,370 *	0,01 n.s.
– de 100 à 199 sal.	<i>0,623 *</i>	0,119 n.s.	0,212 n.s.	- 0,041 n.s.
– plus de 200 sal.		1,245 ***	1,122 ***	0,173 n.s.
Mono-établissement	<i>Réf.</i>	Réf.	Réf.	Réf.
Multi-établissements	<i>0,737 ***</i>	0,193 n.s.	0,063 n.s.	0,214 n.s.
Entreprise indépendante	<i>Réf.</i>	Réf.	Réf.	Réf.
Appartenance à un groupe	<i>0,684 ***</i>	- 0,021 n.s.	- 0,233 n.s.	0,307 *
Dispositifs organisationnels				
Certification	- -	0,795 ***	0,276 *	0,453 ***
JAT	- -	0,325 n.s.	0,075 n.s.	0,277 **
Organisation du travail	- -	0,247 n.s.	0,426 ***	- 0,246 **
Effet d'apprentissage	- -	1,001 ***	0,719 ***	0,256 **
Secteurs d'activités				
Industrie agro-alimentaire	<i>Réf.</i>	Réf.	Réf.	Réf.
Biens de consommation	- <i>0,488 **</i>	- 0,481 n.s.	- 0,006 n.s.	- 0,557 ***
Biens d'équipement	<i>0,314 n.s.</i>	0,153 n.s.	0,359 *	- 0,223 n.s.
Biens intermédiaires	- <i>0,036 n.s.</i>	- 0,086 n.s.	0,264 *	- 0,401 ***
Déterminants spatiaux				
Pôle rural	<i>Réf.</i>	Réf.	Réf.	Réf.
Sous faible influence urbaine	<i>0,078 n.s.</i>	- 0,010 n.s.	0,012 n.s.	- 0,053 n.s.
Périphérie d'un pôle rural	<i>0,201 n.s.</i>	0,021 n.s.	0,035 n.s.	- 0,028 n.s.
Rural isolé	<i>0,136 n.s.</i>	- 0,061 n.s.	0,17 n.s.	- 0,247 n.s.
Midi-Pyrénées	<i>Réf.</i>	Réf.	Réf.	Réf.
Bretagne	<i>0,108 n.s.</i>	- 0,421 *	- 0,145 n.s.	- 0,308 **
Pas de couverture ADSL	<i>Réf.</i>	Réf.	Réf.	Réf.
Couverture partielle	- <i>0,099 n.s.</i>	- 0,062 n.s.	- 0,206 n.s.	0,06 n.s.
Couverture totale	<i>0,105 n.s.</i>	- 0,175 n.s.	- 0,07 n.s.	- 0,095 n.s.
Mills		- 0,229 n.s.	- 0,269 n.s.	0,473 n.s.
Nombre d'observations	<i>447</i>	386	386	386
Wald χ^2 (30)	- -	107,06	114,5	88,67

Réf. : variable de référence, * coefficient significatif au seuil de 10 %, ** coefficient significatif au seuil de 5 %, *** coefficient significatif au seuil de 1 %, n.s. coefficient non significatif.

ment d'adoption des TIC et ceux qui affectent l'intensité d'usage de ces technologies par les firmes pour leur communication externe.

Les résultats du modèle Heckman montrent en premier lieu que la corrélation entre les deux équations n'est pas significative. Ceci tendrait à montrer que le processus d'adoption des firmes rurales suit des logiques et s'appuie sur des déterminants qui sont différents de ceux qui sous-tendent les usages. Il n'y a pas de relation directe entre l'intensité d'usage et le processus d'adoption et

cette intensité dépend plus spécifiquement des compétences, des motivations et des obstacles rencontrés dans l'implémentation de ces technologies dans la firme rurale (9).

Concernant les facteurs organisationnels, on observe que la structure de la firme est plus déterminante dans le processus d'adoption que dans l'intensité d'utilisation des TIC. En effet, seule la taille (uniquement pour les firmes de très grande taille) joue simultanément sur la probabilité d'adoption et sur le score total. La forme d'organisation en entreprise multi-établissements et l'appartenance à un groupe ont un impact significatif et positif sur la probabilité d'adopter les TIC, mais n'ont pas d'impact sur l'intensité d'utilisation des TIC de manière générale. Le résultat supposant que la complexité de la structure de l'organisation (entreprise multi-établissements ou entreprise appartenant à un groupe), parce qu'elle engendre des besoins de communication spécifiques, favorise l'adoption des firmes (Galliano et Roux, 2006, Forman *et al.*, 2005) est donc confirmé. En revanche, il apparaît ici que la réponse de la firme à ces besoins de communication se limite à l'adoption des TIC mais ne se poursuit pas nécessairement par une politique visant à favoriser une utilisation intense de ces technologies. Ce sont plus spécifiquement la mise en œuvre de pratiques organisationnelles de codification et de formalisation telles que la certification qui influencent de manière significative l'intensité des usages des TIC par les firmes.

En ce qui concerne la taille, il est intéressant de noter que la relation croissante entre la taille de l'entreprise et les scores, mise en évidence dans les statistiques descriptives, n'est pas confirmée par le modèle économétrique. En revanche, on met en évidence un important effet « grande taille » (plus de 200 salariés) qui affecte positivement à la fois le score total et la probabilité d'adopter les TIC (10) des firmes rurales. Les petites et moyennes entreprises rurales ne se distinguent pas dans le processus d'adoption et d'usage. Une analyse plus fine nous permet de montrer que l'effet taille est en partie absorbé dans le modèle du score total par l'effet apprentissage, les entreprises de plus grande taille ayant adopté les TIC plus tôt que les petites. En rapport avec ces résultats, il est intéressant de noter l'importance de l'effet apprentissage sur l'intensité d'usage. Cet effet peut expliquer que certaines caractéristiques des firmes peuvent ne pas (ou ne plus) jouer sur la décision d'adoption, mais affecter l'intensité d'utilisation des TIC car les firmes sont encore en période d'ap-

(9) Ce résultat est convergent avec celui obtenu par Galliano et Roux (2005) sur les firmes rurales françaises (données Insee 2001). Leur étude montre cependant que les deux étapes du processus sont interdépendantes pour les firmes urbaines, traduisant notamment le fait que l'usage est dépendant de l'accès à l'information et aux compétences nécessaires à l'implémentation de ces technologies dans l'entreprise, qui font défaut en zone rurale.

(10) Dans la 1^{ère} étape du modèle, les classes de taille 100 à 200 salariés et plus de 200 salariés ont été fusionnées car toutes les entreprises de plus de 200 salariés ont adopté des TIC.

prentissage de ces technologies et ne maîtrisent pas tous les usages qu'elles permettent.

Quant à l'environnement sectoriel, il joue peu sur l'adoption (seule l'industrie des biens de consommation a une probabilité d'adoption plus faible que celle de l'industrie agro-alimentaire) et ne joue pas sur l'intensité globale d'utilisation des TIC. En revanche, la décomposition en fonction du type d'usage nous permettra d'identifier des effets sectoriels, et en particulier de mettre en évidence un comportement spécifique de l'industrie agro-alimentaire par rapport aux autres secteurs d'activité. On note par ailleurs un effet régional dans les processus d'adoption qui se révèle non pas au niveau de l'adoption des outils mais dans l'intensité de leurs usages par les firmes. Si les entreprises rurales des deux régions ont la même probabilité d'adoption des outils, on voit apparaître un effet négatif de la localisation en Bretagne sur l'intensité d'utilisation des TIC.

Enfin, on observe que la zone dans laquelle est située l'entreprise au sein de l'espace rural et l'infrastructure disponible sur la commune ne jouent ni sur l'adoption ni sur l'utilisation des TIC. Ce dernier résultat, qui met au second plan le rôle des infrastructures dans les processus d'adoption et d'utilisation des TIC est justifié par les types de connexion utilisés par les firmes rurales. Il est en effet intéressant de noter que seulement 21 % des firmes sont effectivement connectées à Internet *via* l'ADSL. Plus de la moitié des firmes (51,6 %) utilisent un modem et 23 % une liaison numéris. Un test d'indépendance montre que l'intensité d'usage est indépendante du type de connexion utilisé par les entreprises. Un usage intense des TIC comme moyen de communication externe n'est donc pas conditionné à l'accès à l'ADSL. Seuls quelques usages très spécifiques tels que la visioconférence ou la mise en place de certains outils de travail collaboratif avec des partenaires extérieurs restent réservés aux entreprises ayant un accès haut débit.

L'utilisation des TIC par les firmes rurales : besoin informationnel ou besoin de coordination ?

Les résultats des deuxième et troisième modèles (colonnes 3 et 4 du tableau 2) nous permettent d'affiner l'analyse des facteurs qui déterminent l'intensité d'usage des TIC par les firmes rurales, ceci en fonction de la nature des besoins de communication qui les sous-tendent. Les usages des TIC ont été distingués en fonction de deux finalités : d'une part, se coordonner avec ses partenaires et, d'autre part, acquérir ou diffuser de l'information.

La lecture de ces résultats amène un premier constat : les deux scores représentant l'intensité d'usage et par là, la nature des besoins de communication externe des entreprises situées en zone rurale, ne sont pas influencés de manière similaire par l'ensemble des variables retenues. La distinction entre les outils d'information et les outils de coordination apparaît donc pertinente car elle met en évidence un certain nombre de résultats qui n'apparaissent pas dans le modèle global. Pour certaines variables, significatives dans le modèle

global, cette décomposition nous permet de déterminer à quels besoins répond la firme lorsqu'elle utilise les TIC. D'autres facteurs, en revanche n'ont pas d'effet sur l'intensité d'usage globale car ils ont un effet contraire sur l'intensité d'usage des outils d'information et sur l'intensité d'usage des outils de coordination.

Concernant les facteurs structurels, on montre que l'effet taille mis en évidence sur le score total répond à un besoin informationnel. En effet, si la taille n'apparaît pas comme une variable discriminante en termes de besoins de coordination, elle génère des besoins spécifiques en termes de recueil et de diffusion d'informations, les entreprises de grande taille (entre 50 et 99 salariés et plus de 200 salariés) utilisant plus intensément les TIC pour répondre à ces besoins que les entreprises de taille plus modeste (moins de 50 salariés). Ce résultat peut traduire, pour la grande firme, le besoin de créer une image de marque et de valoriser ses produits (par le biais de la publicité ou la diffusion d'informations) et, parallèlement, de s'informer et d'assurer une veille active sur les concurrents et les innovations externes.

Bien que le fait d'appartenir à un groupe ne joue pas sur l'intensité globale d'utilisation des TIC, on montre qu'il a un effet positif sur l'utilisation des outils de coordination. L'appartenance à un groupe, si elle favorise l'adoption des TIC, n'affecte, dans un second temps, que l'utilisation des outils dédiés à la coordination des entreprises avec leurs partenaires, qui comprennent entre autres la maison mère et les différentes filiales du groupe.

La mise en place des différents dispositifs organisationnels a des effets distincts sur l'utilisation des TIC. La certification affecte positivement les trois scores. En effet, la mise en œuvre de ce type de dispositif implique une codification des savoirs et une formalisation détaillée des étapes du processus de production de la firme. Elle nécessite donc, d'une part, une recherche d'informations en amont et une diffusion d'information en aval, afin de rassembler les informations nécessaires et d'informer ses éventuels clients de l'obtention de la certification et, d'autre part, une meilleure coordination avec l'ensemble des partenaires impliqués dans le processus de réalisation du produit ou service. Quant à la mise en place d'un système de livraison ou de production juste-à-temps, elle impacte uniquement l'utilisation des TIC pour répondre à un besoin de coordination. En effet, ce type de dispositif nécessite une coordination parfaite de l'entreprise avec ses clients ou ses fournisseurs qui se traduit le plus souvent par la mise en place d'outils TIC spécifiques.

Enfin, la mise en place d'outils d'organisation du travail n'a pas d'effet sur le score total car elle joue positivement sur l'utilisation des outils de coordination et négativement sur l'utilisation des outils informationnels. Il est nécessaire de rappeler ici que la variable score coordination ne regroupe que des outils de coordination externe. L'organisation en centre de profit ou la formalisation de contrats de type clients/fournisseurs en interne nécessite une très bonne coordination entre les différents établissements ou divisions de l'entreprise. Or, on a pu voir par l'intermédiaire de notre variable effet d'apprentis-

sage que l'utilisation des TIC au sein de l'entreprise ne vient pas immédiatement après l'adoption mais nécessite une période de formation aux outils, voire de familiarisation avec ces outils. De plus, l'adoption n'implique pas nécessairement la mise en place de nombreux types d'outils TIC et encore moins la formation des salariés à ces différents outils. L'entreprise peut en effet procéder de manière graduelle afin d'échelonner les coûts liés à ces technologies (mise en place, formation, etc.). La mise en place de ces dispositifs d'organisation du travail peut rendre prioritaire l'adoption et l'utilisation d'outils de coordination interne, et par conséquent se caractériser par une utilisation moins intense des outils de coordination externe. Enfin, ces dispositifs plongent chaque établissement et/ou division de l'entreprise dans un processus concurrentiel ; chacun devant assurer la rentabilité de son activité ou minimiser les coûts liés à son activité. Ils impliquent donc une bonne connaissance de l'environnement concurrentiel de la firme qui va se traduire par un besoin d'informations accru. La mise en place de ces dispositifs d'organisation du travail a donc un impact positif sur le score information.

La variable apprentissage, significative et positive dans le modèle global, l'est aussi dans les deux « sous-modèles ». Ce résultat met en évidence le rôle bénéfique du « *learning-by-doing* » sur l'intensité d'utilisation des TIC, que ce soit pour répondre à des besoins de recherche ou de diffusion d'information ou à des besoins de coordination avec les partenaires.

En ce qui concerne l'appartenance aux différents secteurs d'activités, le modèle général fait apparaître peu de discrimination sectorielle. La décomposition en deux « sous-modèles », en revanche, met en évidence un effet sectoriel intéressant. Les signes négatifs qui caractérisent l'industrie des biens d'équipement et l'industrie des biens intermédiaires dans le modèle 3 traduisent un besoin de coordination très important des firmes de l'industrie agro-alimentaire par rapport à celles des autres secteurs (11). À l'inverse, l'appartenance à l'industrie agro-alimentaire semble se caractériser par une utilisation moins intense des TIC pour des besoins de recherche et diffusion d'informations que celles des autres secteurs. En particulier, les secteurs des biens d'équipements et des biens intermédiaires apparaissent plus utilisateurs des outils d'information que l'industrie agro-alimentaire.

Concernant les déterminants spatiaux, la décomposition de l'espace rural en quatre zones selon la typologie INSEE-INRA ne s'avère pas être un élément permettant de différencier les entreprises en termes d'usage des TIC. La localisation dans une zone plus ou moins isolée de l'espace rural ne semble donc pas influencer les besoins en communication des firmes, que ce soit pour répondre à un besoin d'information ou à un besoin de coordination.

(11) Galliano et Roux (2006) montrent que les firmes de l'agro-alimentaire adoptent plus que les autres industries en zone rurale et, inversement, elles adoptent moins que les autres en zone urbaine.

En revanche, la différenciation régionale des modalités d'usage des TIC, exprime un usage plus intensif des outils de coordination de la part des entreprises localisées en Midi-Pyrénées. Cette spécificité régionale n'est pourtant pas attribuable à une différenciation en termes d'accès aux infrastructures haut débit, la variable infrastructure n'étant significative dans aucun des trois modèles.

V. — CONCLUSION

Cet article avait pour objectif de mieux comprendre le comportement d'adoption et d'usage des technologies de l'information et de la communication par les firmes localisées dans un environnement à faible densité. Plus précisément, on cherche dans un premier temps à mettre en évidence les déterminants globaux de l'adoption et de l'intensité d'usage des TIC par les entreprises rurales. Le second objectif est de fournir un éclairage sur les raisons ou la nature des besoins qui poussent ces entreprises à utiliser les TIC de manière plus ou moins intense. Plus précisément, on choisit de séparer les différents usages des technologies en fonction des besoins auxquels ils répondent : d'une part, les besoins de coordination avec les partenaires extérieurs et d'autre part, le besoin d'acquérir ou de diffuser de l'information. Le travail s'appuie sur une base de données originale concernant les comportements des firmes rurales de deux régions (Midi-Pyrénées et Bretagne) et sur l'utilisation des enquêtes statistiques d'entreprises de l'INSEE.

Le premier résultat qui ressort de cette étude est que l'intensité d'utilisation des TIC au sein de l'entreprise rurale est indépendante de la décision d'adoption. On observe ainsi que certaines caractéristiques de la firme, en particulier l'appartenance à un groupe ou le caractère multi-établissements favorisent le recours aux TIC mais elles ne sont en revanche pas déterminantes dans l'appropriation de ces technologies. L'intensité d'utilisation des TIC est alors conditionnée par d'autres facteurs. Tout d'abord l'apprentissage apparaît comme nécessaire à une appropriation de ces technologies au sein de l'entreprise et ce, quel que soit le besoin auquel répond l'utilisation des outils TIC. La mise en place de certains dispositifs organisationnels (certification, JAT, organisation en centres de profit ou la formalisation des contrats de type clients/fournisseurs en interne) ont un impact important sur l'appropriation des TIC, certains passant par une utilisation intense des outils informationnels et d'autres par une utilisation intense des outils de coordination.

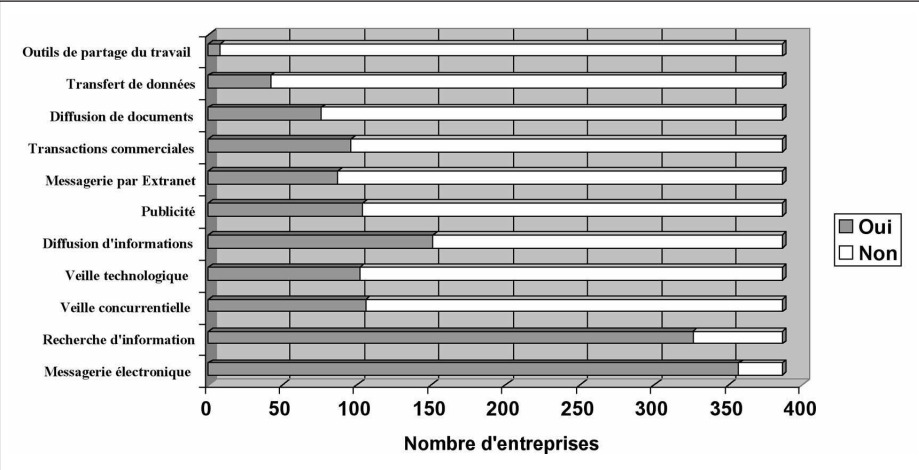
Un autre aspect intéressant de cette étude est le faible impact des déterminants spatiaux. En effet, la localisation au sein de l'espace rural et la disponibilité d'infrastructures haut débit n'ont d'effet ni sur la probabilité d'adoption, ni sur l'intensité d'utilisation des TIC.

Bien que les TIC soient maintenant largement diffusées au sein des PME rurales, l'appropriation de ces technologies reste donc conditionnée au rythme d'apprentissage ainsi qu'aux modes d'organisation internes et externes, spéci-

fiques à chaque firme. La généralisation de l'accès au haut-débit n'aura donc un impact sur l'intensité d'utilisation des TIC que si elle s'accompagne, d'une part, de la mise en place de modes d'organisation au sein de l'entreprise qui rendent l'usage de ces technologies indispensable et, d'autre part, d'une politique visant à en favoriser l'apprentissage, qui peut être « interne » à l'entreprise ou guidée par les acteurs locaux.

Annexe

FIGURE 1 : Les usages des entreprises adoptantes



Sources: Enquête INRA sur Midi-Pyrénées et ENST Bretagne sur Bretagne.

Bibliographie pages suivantes

BIBLIOGRAPHIE

- ARROW K. (1962), « The Economic implications of learning by doing », *Review of Economic Studies*, vol. 29, n° 8, pp. 155-173.
- AUDRETSCH D.-B. et FELDMAN M.-P. (1999), « Innovation in Cities: Science-Based Diversity, Specialization and Localized Monopoly », *European Economic Review*, vol. 43, n° 2, pp. 409-429.
- AUDRETSCH D.-B. (2003), « Managing Knowledge Spillovers: The Role of Geographic Proximity », in: Baum, J.A.C. et Sorenson O. (eds.), *Geography and Strategy*, Advances in Strategic Management, vol. 20, Elsevier.
- BOCQUET R., BROSSARD O. et SABATIER M. (2007), « Complementarities in organizational design and the diffusion of information technologies : an empirical analysis », *Research Policy*, vol. 36, n°3, pp. 367-386.
- BRESNAHAN T. et TRAJTENBERG M. (1995), « General Purpose Technologies: "Engines of Growth"? », *Journal of Econometrics*, vol. 65, n° 1, pp. 83-108.
- BERKELEY N., CLARK D. et ILBERY B. (1996), « Regional Variation in Business Use of ICT and their Implications for Policy: Case Study Evidence from Rural England », *Geoforum*, vol. 27, n° 1, pp. 75-86.
- CHARBIT C. et FERNANDEZ V. (2002), « Réseaux et marchés électroniques: vers de nouvelles formes d'arrangements organisationnel », Journées d'études « Internet, jeu et socialisation » Paris, décembre.
- FORMAN C., GOLDFARB A. et GREENSTEIN S. (2005), « Technology adoption in and out of major urban areas: When do internal firm resources matter most? », *Journal of Urban Economics*, vol. 58, n° 3, pp. 389-420.
- FORMAN C. (2005), « The corporate digital divide: determinants of Internet adoption », *Management Science*, vol. 51, n° 4, pp. 641-654.
- GALE F.-H. (1997), « Is There A Rural-Urban Technology Gap? Results of the ERS Rural Manufacturing Survey », *Agriculture Information Bulletin*, Number 736-01, United States Department of Agriculture.
- GALLIANO D. et ROUX P. (2006), « Les inégalités spatiales dans l'usage des TIC: le cas des firmes industrielles françaises », *Revue Économique*, vol. 57, n° 6, pp. 1449-1475.
- GALLIANO D., ROUX P. (2007), « Organisational Motives and Spatial Effects in Internet Adoption and Intensity of use: Evidence from French industrial firms », forthcoming in *The Annals of Regional Sciences*.
- GREENAN N. (2003), « Organisational change, technology, employment and skills: an empirical study of French manufacturing », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 27, pp. 287-316.
- HECKMAN J.-J. (1979), « Sample Selection Bias as a Specification Error », *Econometrica*, vol. 47, n° 1, pp. 153-162.
- HOLLENSTEIN H. (2004), « The determinants of the adoption of ICT », *Structural Change and Economics Dynamics*, vol. 15, n° 3, pp. 315-342.
- INSEE-INRA (1998), « Les campagnes et leurs villes », collection Contours et Caractères, Insee.
- KARLSSON C. (1995), « Innovation adoption, innovation networks and agglomeration economies », in: Bertuglia C.S., Fischer M.-M. et Preto G. (eds), *Technological change, economic development and space*, Springer, pp. 184-206.
- LITTLE J.-S. et TRIEST R.-K. (1996), « Technology Diffusion in U.S. Manufacturing: the Geographic Dimension », Proceedings of Technology and Growth Conference, Boston Federal Reserve Bank.
- LLERENA P. et OLTRA V. (2002), « Diversité des processus d'apprentissage et efficacité dynamique des structures industrielles », *Revue d'Économie Industrielle*, vol. 98, pp. 95-120.
- MITCHELL S. et CLARK D. (1999), « Business adoption of information and communication technologies in the two-tier rural economy: some evidence from the south Midlands », *Journal of Rural Studies*, vol. 15, n° 4, pp. 447-455.

- NEWLANDS D. et WARD M. (1999), « The adoption of new communication technologies by firms in rural areas: a Scottish case study », in : Fischer M.-M., Suarez-Villa L. et Steiner M. (eds.), *Innovation, networks and localities*, chapter 12, Springer-Verlag.
- RALLET A. et ROCHELANDET F. (2007), « ICTs and Inequalities: The Digital Divide », in : Brousseau E. et Curien N. (eds.), *Internet and Digital Economics*, Cambridge University Press.
- RICHARDSON R. et GILLESPIE A. (1996), « Advanced communications and employment creation in rural and peripheral regions: a case study of the Highlands and Islands of Scotland », *The Annals of Regional Science*, vol. 30, n° 1, pp. 91-110.
- STEINMUELLER W.E. (2000), « Will new information and communication technologies improve the "Codification" of Knowledge? », *Industrial and Corporate Change*, vol. 9, n° 2, pp. 361-376.
- TORRE A. (2002), « Les AOC sont-elles des clubs? Réflexions sur les conditions de l'action collective localisée, entre coopération et règles formelles », *Revue d'Économie Industrielle*, vol. 100, pp. 39-62.